

# 高职院校“电子线路板设计”课程思政探索与实践

李素梅 侯秀丽\* 黄曼曼

安徽商贸职业技术学院 信息与人工智能学院

**摘要:** 为了切实落实“立德树人”根本任务,培养高素质技能技术人才,在高职专业课程中有机融入课程思政,实现与思政课程通向同行,协同育人。本文分析了高职院校“电子线路板设计”课程现状和融入课程思政的必要性,提炼了课程中存在的思政元素,建立了课程思政库,阐述了课程思政实践的典型案例,达到了专业课协同育人的目的,期望能为高职专业课程思政实施提供参考。

**关键词:** 立德树人; 电子线路板设计; 课程思政

**【DOI】** 10.12252/j.issn.2096-6288.2024.11.107

## 引言

教育肩负着立德树人的根本任务,为社会主义建设培养合格接班人。思政课程长期以来是落实立德树人根本任务的关键课程,是思想政治教育的主战场、主渠道、主阵地。随着《高等学校课程思政建设指导纲要》重要文件颁布后,各高等学校积极开展专业课程思政改革,出台了一系列措施,推动专业课程与思政课程协同育人有效落实。

### 一、课程现状和课程思政必要性

电子线路板设计课程是高职电子信息类专业的专业课程,能为国家培养 PCB 设计技术技能人才。通过本课程的学习,使学生学会使用 EDA 软件绘制电子应用系统原理图、设计印制线路板以及制作印制线路板。即为今后从事电子应用系统的设计和技术创新奠定基础,也为后续其他专业课程的课程设计、职业技能大赛、毕业设计等提供应用电路设计基础。

#### (一) 课程现状

本课程在大学二年级上学期开设,学生已具备电子技术基础,能正确识别各种常用电子元器件,也读懂常用电子应用电路原理图,且具备一定的电路分析和计算能力。本课程使用的 PCB 设计工具是 Altium 2004,可以汉化部分菜单,降低了软件学习的难度,但仍然有部分关键菜单和规则设置和检查窗口为英文,给英文基础本就薄弱的高职学生带来不小的学习困难。课程被安排在实训机房开展,学生人手一台计算机,教师采用教、学、做一体化教学方法,积极使用各种信息化手段,如学校

SPOC 平台、雨课堂、慕课等信息化平台和资源,教学效果相比传统教学方法有显著提升,但还是存在一些普遍性的问题,如:学生绘制原理图、制作元器件、制作封装时缺乏严谨求实的态度和精神;学生在原理图编译、规则设置和检查时不求甚解,缺乏探索、钻研的求知精神;学生在印制线路板设计时,布局元器件和布线过度依赖自动工具,缺乏精益求精的工匠精神;学生在制作好印制线路板后,对线路板测试后存在的问题流于应付,不能回到 EDA 设计阶段解决问题,缺乏使命、责任担当。

#### (二) 课程思政的必要性

随着科学技术的发展,老的电子产品升级换代,新的电子产品不断涌现。因此,PCB 产品的市场不断拓宽,同时与时俱进。PCB 是电路的物质载体,广泛应用于工业、民用、生活、经济各个方面。PCB 设计的质量,关系到产品生产工艺、成本控制、安全运行、性能优劣。所以,在“电子线路板设计”课程中,除了传授技能,使学生成才,还应有机融入课程思政,使学生有德,这样才能真正培养出新时代社会主义建设合格的接班人。

### 二、挖掘课程思政元素

按照《高等学校课程思政建设指导纲要》中对工科课程思政建设的指导建议,我们修订了该课程的课程标准,制定了以培养学生精益求精的大国工匠精神,激发学生科技报国的家国情怀和使命担当,根植爱岗敬业的职业素养为课程思政目标<sup>[1]</sup>,深入挖掘电子线路板设计课程中存在的思政元素,挑选贴近本课程的、内容丰富的、形式多样的思政内容,建立思政资源库<sup>[2]</sup>,如表 1 所示。

表 1 “电子线路板设计”课程思政资源库

授课单元模块	融入思政的知识内容	思政内涵	思政元素
绘图准备	Altium 2004 软件安装和环境介绍	科技报国、使命担当	PCB 发展历史和 PCB 制作过程
绘制电子应用电路原理图	绘制电路原理图	遵守规范、爱岗敬业、严谨认真、求实创新	教师工作站企业员工的工作介绍
设计印制电路板	制作元件封装 PCB 布局 PCB 布线	精益求精、唯物主义辩证法、知行合一	讲述大国工匠故事,整体与局部的辩证关系,理论联系实际,实践是检验真理的唯一标准
制作印制电路板	雕刻 PCB 板 检测 PCB 板 修改 PCB 设计	团队协作、安全生产、责任担当	小组分工协作完成 PCB 板生产加工,按照企业 5S 标准规范操作

### 三、课程思政典型案例

#### (一) 优秀人物故事

在 PCB 未发明之前,人们用手工完成元器件和线路连接,这样制造出的产品电路复杂,体积、重量较大,电路出现故障后基本上无法维修。直到 1936 年,奥地利工程师 Paul Eisler 受印刷启迪,发明了箔膜技术,成功在收音机中使用印制电路板。这一发明直到 20 世纪 50 年代后才大规模商业化,70 年代后随着新材料、新技术的发展,印制电路板从双面板已经发展到高密度、细导线的多层板。

在 PCB 的发展历史学习时,可以给学生讲一讲 Paul Eisler 的故事。他是一位充满传奇色彩的奥地利工程师,从小就有发明家的天赋。他于 1930 年大学毕业,因为受纳粹的迫害逃离祖国,曾为火车设计电子系统,创办电台杂志,学习了印刷技术。1936 年,开始思考、实践将印刷技术应用于电路中,并成功在一个收音机装置中使用了印制电路板。二战爆发后,他的妹妹自杀,他也被当作非法移民身陷囹圄,但仍然想着如何帮助战争。他多次被人利用,被剥夺专利权和利益,但他始终没有放弃创新,还想出了许多其他的发明。在故事中,让学生感受到 Paul Eisler 的创新精神,没有创新,就没有人类社会的进步;在故事中,让学生感受到 Paul Eisler 的坚强和勇气,身处逆境或者遇到困难,不是被吓倒,而是积极想办法解决困难和化解危机;在故事中,让学生感受到 Paul Eisler 的乐观和豁达,即使受到很多不公平待遇,仍然为人类做出了巨大贡献。

#### (二) 局部与整体的辩证关系<sup>[3-4]</sup>

在 PCB 元件布局时,一般先将核心元件放好位置和方向,然后将各功能模块分别放置在核心元件周围。确定好局部模块位置后,再调整功能模块中每个元件的位置和方向。有时候局部模块仍然是很复杂的电路,那么在局部模块中选择核心元件,然后进一步将剩下的部分划分成若干子模块,布局好子模块位置,调整好每个子模块中元件位置和方向。在 PCB 布局中,体现了整体与部分的辩证关系。每个局部模块的位置都是重要的,但都要在整体功能最优的考量下,权衡利弊,选取最合适的布局。每个元件在局部模块中也是不容忽视的,比如:时钟电路中的晶振与单片机距离尽量靠近,否则时钟电路可能不工作,但也不能随意放置,而是受布线最短约束,需要调整到最合适的方向和位置。讨论、学习这种辩证关系,进一步激励学生思考如何正确处理现实世界中遇到的问题,我们既要树立全局观念,立足整体,统筹全局,也要重视部分的作用,用局部发展推动整体的发展。

#### (三) 爱岗敬业,责任担当

以从事集成电路反向工程的公司为例。集成电路反

向工程是对已有的集成电路,利用一定技术手段获取其内部版图的过程,是世界各国在集成电路领域普遍采用的方法,为集成电路的设计和工艺水平提高提供基础和借鉴。集成电路反向工程的核心工作是 EDA 电路提取,而电路提取过程中,检查环节非常的严格而又繁琐。因为大规模集成电路图像检查、线网检查、标准数字电路的检查,基本就是凭着一双眼睛来分辨有没有问题,所以一般检查都经历好几轮,而且为了不遗漏任何问题,也为了帮助检查工作更容易、更有效开展,通常把大的模块化分成小模块一个个检查,大的线网拆分成小的线网来检查。但是,正是因为这样严格的检查流程,公司最后都能交付合格的电路数据,以此赢得了客户的认可,获得更多的订单。最终带来公司效益逐年上升,员工的福利待遇提升双赢的可喜局面。一个个合格的交付数据,背后饱含着企业员工流下的汗水和努力,体现了企业员工的爱岗敬业精神和高度的责任担当。

#### (四) 团队协作,知行合一

团队协作分为前期的团队互助学习和后期的团队协作完成 PCB 制作。教学团队根据以往教学经验发现,学生课堂上做任务时出现自己无法解决的各种问题,由于课堂时间有限,而且又要保证教学进度,所以全靠老师来解决这些问题是不现实的。另外,如果老师忽视了一些学生提出的问题,这必将造成问题的积累,学生学习的积极性和持续学习能力都会极大削弱。所以,教学团队在教学班级实行小组互助学习模式,让学生自愿分成若干学习小组,队长全程负责。课上完成任务时,发挥队长的领导监督能力,充分调动组员间的互帮互助,教师在检查教学成果时以小组为单位答辩完成,记录小组任务完成等级,结合队长评价、组员互评的两个部分,综合获得每个同学的任务成绩。

课程在学习完 PCB 设计软件 DXP 后,会有两个综合性的 PCB 设计和制作任务需要学生完成,这里主要是教会学生从应用的角度,理论联系实际,把设计的 PCB 制作出来,变成真正能用的实际产品。实验室为该门课程配备了电子线路板雕刻机,可以将裁剪合适的覆铜板,根据 PCB 输出文件雕刻出电路,制作出 PCB 板实物,然后学生可以选择合适参数的元件焊接组装,之后供电测试硬件电路,如果测试不合格就返回到 PCB 设计环节,修改 PCB 设计最终达到合格要求。在这个过程中,教师讲授的重点在 PCB 板手动布局和布线,应将规则设置、通用布局和布线、特殊布局和布线,通过典型局部模块的布局、布线实践,在课堂教学时演示,而且录制演示视频,供学生实践时遇到问题再次观看,实现手动布局和布线能力培养,为提高 PCB 实物的合格率打好基础。学生在设计和制作两个阶段的任务,皆是小组分工协作完成。队长根据组员数把任务分成若个子任务,然后制

作好一个任务记录单,让组员自由选择子任务,并填写记录单。这样可以调动每个同学的积极性,激发他们的责任意识,锻炼他们的沟通协作能力,提高他们解决问题的能力。

#### 四、课程思政实施成效与评价

教学团队在2021年全面修订了电子线路板课程的课程标准,新增了课程思政目标,研讨确立了该门课程的课程思政资源库,制定了了涵盖课程思政内容的单元设

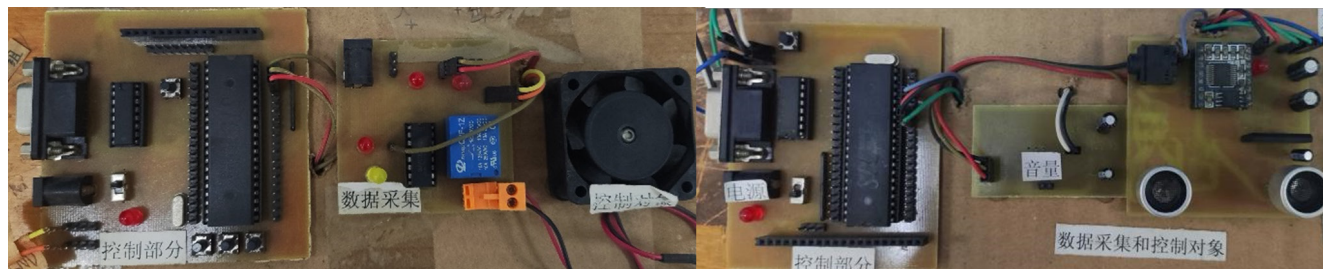


图1 学生制作的PCB实物

在2023年课程结束后,教学团队对电子信息工程技术22级两个班共92名同学进行了问卷调查,统计结果如表2所示。数据表明,学生对将专业知识与课程思政有效融合的教学效果和教学方法给予了正面的评价。其中90.4%的同学认可在专业知识学习中融入课程思政,认为思政内容和融入方式值得推荐。有94%的同学认为课程思政能够激发科技报国的家国情怀和使命担当,并能激励自己自主学习。96.4%的同学认为通过课程思政,有利于培养工匠精神。95.2%的同学认为自己在这一门课的学习效果不错,获得感大幅提升。92.8%的同学认可在课程中采用小组互助式学习方式,认为团队协作值得推荐。

统计数据表明,在电子线路板设计课程内容中融入思政,辅以适合的教学方法和手段,能够在知识传授,技能培养的同时达到育人的目标,将立德树人落到实处。另外,通过学校期中的教评教学生座谈,学生对该课程的课程思政实施和方式方法给予了较高的评价,进一步印证了本文提出的课程思政元素的融入是有效的。

表2 “电子线路板设计”课程思政问卷调查结果

序号	评价项目	选项
1	本次课程是否以利于激发科技报国的家国情怀和使命担当,激励自主学习?	是 94% 否 6%
2	本次课程是否有利于培养精益求精的工匠精神?	是 96.4% 否 3.6%
3	针对本次课程中采用小组团队协作的学习方式,你认为?	值得推荐 92.8% 不值得推荐 7.2%
4	您在本次课程中的学习效果如何?	不错 95.2% 一般 2.4% 不好 2.4%
5	针对本次课程中融入的思政内容和方式,你认为?	值得推荐 90.4% 适当推荐 7.2% 不推荐 2.4%

计。在2022年,授课教师开始在21级电子信息工程技术专业2个自然班级开展课程思政版的课程教学,至今已完成21级和22级两届学生该课程的授课。授课教师将思政元素以看视频、讲故事、实践、线上讨论等多种形式,无痕融入课堂教学,相比以往的传统教学,学生的学习积极性和动力得到很好的激发,课堂上师生互动和生生互动良好,学习氛围非常浓厚,学生提交的任务质量大大提升。图1所示为学生制作的PCB实物。

#### 结语

“电子线路板设计”是一门实践性很强的课程,通过实践锻炼让学生掌握PCB设计和制作的基本技能,为未来职业规划奠定基础。本文探讨了在该门课程中融入课程思政必要性,提出了教学团队提炼的课程思政资源库,并介绍了几个典型思政案例。教学团队在课程教学中的思政改革效果明显,得到了学生的充分认可,为今后继续深化改革打下了很好的基础。后续,教学团队将不断挖掘其他思政元素,丰富资源库;教师积极参加课程思政培训,提高课程思政能力。

#### 参考文献

[1] 教育部,教育部关于印发《高等学校课程思政建设指导纲要》的通知, <http://www.gov.cn/zhengce/zhengceku/2020-06/06/content-5517606.htm>, 2020-5-28

[2] 王慧,胡磊,陈结霞.基于“立德树人”理念的《医用化学》课程思政建设的探索[J].牡丹江医学院学报.2022,43(1);168-170.

[3] 袁义帮,高职院校“机械制图”课程思政教学改革探索[J].广东水利电力职业技术学院学报.2021,19(4);57-59.

[4] 黄洁.高校英语教学中的课程思政实施路径探析[J].普尔学院学报.2021,37(6);114-116.

作者简介:李素梅,1983-,女,汉族,安徽合肥人,讲师,硕士,研究方向:电子信息工程技术研究;

通讯作者:侯秀丽,1982-,女,汉族,吉林松原人,副教授,硕士,研究方向:自动化控制方向研究。

基金项目:安徽省自然科学基金项目,项目编号:KJ2018A0723。